

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月17日
Date of Application:

出願番号 特願2002-270613
Application Number:

[ST, 10/C]: [JP 2002-270613]

出願人 大日本印刷株式会社
Applicant(s):

2003年11月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3092769

【書類名】 特許願

【整理番号】 020017

【提出日】 平成14年 9月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/10

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

 【氏名】 久芳 研一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

 【氏名】 中島 裕史

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

 【氏名】 半田 晋一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002897

 【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100117226

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉村 俊一

 【電話番号】 03-3947-4103

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 176752

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0210056

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光表示パネルの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも可撓性基材、第 1 電極、エレクトロルミネッセント層、第 2 電極及び可撓性封止材がこの順で積層された積層体を有する発光表示パネルの製造方法であって、

前記可撓性基材は、剛性平板上に仮止めされた後に、発光表示パネルの製造工程に供給されることを特徴とする発光表示パネルの製造方法。

【請求項 2】 前記エレクトロルミネッセント層が、剛性平板上に仮止めされた後の可撓性基材上に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の発光表示パネルの製造方法。

【請求項 3】 前記可撓性基材と剛性平板との仮止め及び脱着が、発光表示パネルの製造工程中に 1 回又は 2 回以上行われることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の発光表示パネルの製造方法。

【請求項 4】 前記可撓性基材と剛性平板との仮止めが、脱着可能な密着固定、接着固定、粘着固定、治具固定及び真空固定から選ばれる 1 又は 2 以上の手段により行われることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の発光表示パネルの製造方法。

【請求項 5】 前記剛性平板が、ガラス基板であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の発光表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エレクトロルミネッセント素子（以下、エレクトロルミネッセントを「EL」と略すことがある。）を有する発光表示パネルの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

EL素子は、蛍光化合物に電場を与えることで励起し発光する素子である。こ

の EL 素子は、自己発光性であるため視認性が高く、また完全固体素子であるため耐衝撃性に優れている等の特徴がある。中でも、蛍光材料として有機化合物を用いた有機 EL 素子は、印加電圧 10 V 弱という低電圧であっても高輝度な発光が実現するなど発光効率が高いこと、単純な素子構造で発光が可能であること、輝度が高く長寿命であること等の利点がある。また、有機 EL 素子は、主に陽極と陰極との間に正孔輸送層、発光層及び電子注入層が形成された積層構造である。そして、それらの各層は、ナノメートル単位の膜厚で形成可能なので、素子の薄型化及び軽量化が容易であるという利点がある。さらに、それらの各層は、高分子材料を溶解させた塗布液を塗布することにより製作できるので、紙への印刷法を応用した製法やインクジェット法を応用した製法を適用可能であること等の利点もある。

【0003】

近年、こうした多くの利点を有する有機 EL 素子を可撓性基材上に形成した発光表示パネルは、全体として柔軟性を有するので、特定のパターンを発光表示させる広告用ディスプレイ（例えば電飾パネル等がある。）その他の比較的低価格の簡易表示ディスプレイへの応用が期待され、薄膜パネル、ベルト状パネル、円筒状パネル等の種々の形態の表示パネルとして多方面での適用が検討されている。

【0004】

ところで、従来からの発光表示パネルの製造方法としては、一般的にはガラス基材が用いられ、基本的には、ガラス基材の供給工程→透明電極や EL 層等の成膜工程→製造された発光表示パネルの排出工程、等により行われている。そして、各工程間のハンドリングは、ガラス基材をカセットに収納して行っている。

【0005】

なお、発光表示パネルの製造についての改良発明として、別工程で形成された EL 層を有する積層体を一對のキャリアフィルムでラミネートして発光表示パネルを製造することが検討されている例もある（例えば、特許文献 1 を参照）。

【0006】

【特許文献 1】

特開平 10-208878 号公報（特許請求の範囲、図 1）

・ 【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したような可撓性基材を用いたフレキシブルな発光表示パネルの製造において、可撓性基材上に直接各層を形成しようとする、可撓性基材自体が柔軟であるために、各層の厚さ（特に発光強度ムラに影響する EL 層の厚さ）にバラツキが生じるおそれがあった。そして、そのバラツキを抑制しようとする、ガラス基材の工程と異なる工程が必要になってしまう等、生産性が悪くなるおそれもあった。

【0008】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その目的は、可撓性基材上に直接各層を形成した場合であっても、各層の厚さに顕著なバラツキを生じさせない発光表示パネルの製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明の発光表示パネルの製造方法は、少なくとも可撓性基材、第 1 電極、EL 層、第 2 電極及び可撓性封止材がこの順で積層された積層体を有する発光表示パネルの製造方法であって、前記可撓性基材は、剛性平板上に仮止めされた後に、発光表示パネルの製造工程に供給されることを特徴としている。

【0010】

この発明によれば、可撓性基材が剛性平板上に仮止めされた後に製造工程に供給されるので、その可撓性基材上に形成される各層の厚さに顕著なバラツキを生じさせない。その結果、発光強度ムラのない発光表示パネルを提供できる。

【0011】

本発明の発光表示パネルの製造方法においては、前記可撓性基材と剛性平板との仮止め及び脱着が、発光表示パネルの製造工程中に 1 回又は 2 回以上行われることに特徴を有する。この発明によれば、例えば、厚さを厳密に制御する必要のある層を成膜する 1 又は 2 以上の工程に入る前に、剛性平板と可撓性基材とを仮

止めし、その工程後に、剛性平板と可撓性基材とを脱着するように構成できる。
その結果、表示性能に優れた発光表示パネルを製造できる。

【0012】

本発明の発光表示パネルの製造方法においては、前記可撓性基材と剛性平板との仮止めが、脱着可能な密着固定、接着固定、粘着固定、治具固定及び真空固定から選ばれる1又は2以上の手段により行われることが好ましく、前記剛性平板が、ガラス基板であることが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の発光表示パネルの製造方法の実施形態について説明する。図1は、本発明の発光表示パネルの製造方法の一部分の例を示す工程図である。図2は、本発明の発光表示パネルの製造方法により製造される発光表示パネルの一例を示す断面構成図である。

【0014】

(発光表示パネルの製造方法)

本発明の発光表示パネルの製造方法は、図1及び図2に示すように、少なくとも可撓性基材2、第1電極4、EL層5、第2電極6及び可撓性封止基材8がこの順で積層された積層体1を有する発光表示パネル9の製造方法である。そして、その特徴とする点は、図1に示すように、可撓性基材2が、剛性平板11上に仮止めされた後に発光表示パネル9の製造工程に供給されることである。

【0015】

剛性平板11としては、表面平滑性が $1\mu\text{m}$ 以下、好ましくは 1nm 以下であることが好ましい。こうした剛性平板11は平面性がよいので、その剛性平板11上に可撓性基材2を仮止めした際に、その可撓性基材2の特性が剛性平板11と同等となり、その結果、その可撓性基材2上に形成される層の厚さが所定範囲内に制御可能となる。

【0016】

そうした特性を有する剛性平板11の具体例としては、ガラス、石英、金属、プラスチック又は石等を素材とするものが使用できる。なかでも、熱膨張係数の

小さい石英ガラス等は、供給される製造工程が加熱を伴う場合や紫外線照射を伴う場合に好ましく使用される。また、石英ガラス等は、エッチング液に対する耐食性及び現像液に対する耐久性に優れているので、そうした製造工程に供給される場合に好ましく用いられる。

【0017】

剛性平板 11 の厚さは、素材の種類に応じて異なるが、通常 0.5 ～ 5 mm のものが好ましく用いられる。その範囲内の厚さを有する剛性平板 11 は、ハンドリングのし易さや入手の容易さ等の利点がある。また、剛性平板 11 の大きさは、製造する発光表示パネルの大きさや製造装置等により任意に設定され、特に限定されない。

【0018】

可撓性基材 2 と剛性平板 11 との仮止めは、密着固定、接着固定、粘着固定、治具固定及び真空固定から選ばれる 1 又は 2 以上の手段により行われることが好ましいが、これ以外の手段によって仮止めされてもよい。いずれにしても「仮止め」であるので、脱着可能に固定する手段であることが必要である。

【0019】

接着固定及び粘着固定は、剛性平板の表面部位に UV 硬化型、二液硬化型、ウレタン系、アクリル系等の接着剤又は粘着剤を塗布し、そこに可撓性基材を貼り合わせるにより行う。このとき、脱着可能とするために、接着強度が大きくないこと（例えば、接着強度が 500 gf (4.9 N) / インチ以下）が好ましい。

【0020】

また、剛性平板 11 に直接、接着剤や粘着剤を塗布するのではなく、片面に高強度接着（粘着）剤を塗布し、他の片面に低強度接着（粘着）剤を塗布したシート状のものを準備し、高強度接着（粘着）剤と剛性平板 11 を貼り合わせ、低強度接着（粘着）剤と可撓性基材を貼り合わせるにより代用できる。

【0021】

密着固定は、シリコンゴムシート等、密着性のよいシートを剛性平板 11 にラミローラーなどで貼り合わせ、その上に可撓性基材をラミローラーなどで貼り

合わせることにより行うことができる。ゴムの強度は $10 \sim 70^{\circ}$ （JIS-A）の範囲内が望ましい。

【0022】

治具固定は、図3に示すように、剛性平板11の上下面と剛性平板11の側面を治具30で仮止めする態様を例示できる。治具固定は、治具30を、可撓性基材2と剛性平板11とを貼り合わせた後の側面部位に装着することにより行う。治具30の脱着は、ネジ31等により行う。

【0023】

可撓性基材2が仮止めされた後の剛性平板11は、発光表示パネルの製造工程に供給される。供給される工程としては特に限定されず、仮止めされた状態で全ての工程に供給され、最後に剛性平板11とその上に製造された発光表示パネルとを脱着させてもよい。なお、この場合には、可撓性基材2と剛性平板11との仮止め回数は1回であり、脱着回数も1回となる。

【0024】

また、可撓性基材2と剛性平板11との間の仮止めを、個々の成膜工程毎に選択して行うこともできる。例えば、陽極の成膜工程の前後と、EL層の成膜工程の前後で、可撓性基材2と剛性平板11との間の仮止めと脱着を行って、発光表示パネルを製造することができる。この場合には、可撓性基材2と剛性平板11との仮止め回数は2回であり、脱着回数も2回となる。

【0025】

なお、本発明においては、可撓性基材と剛性平板との仮止めというときは、可撓性基材の剛性平板側の表面と、剛性平板の表面とが対向して仮止めされる状態をいい、その可撓性基材の上に図2に示す複数の層が存在している場合を含むものとして表現している。したがって、発光表示パネルの製造工程中に、剛性平板の上に可撓性基材だけが仮止めされる場合や、可撓性基材上に複数の層が形成された後に、その可撓性基材の剛性平板側の表面と剛性平板の表面とが仮止めされている場合がある。

【0026】

以上説明したように、本発明の発光表示パネルの製造方法によれば、可撓性基

材に形成される各層の厚さに顕著なバラツキを生じさせないので、発光強度ムラ等のない高品質なフレキシブル発光表示パネルを提供できる。また、ガラス基板と同様の工程で容易に製造することができるという効果がある。

【0027】

次に、発光表示パネルの具体的な各構成について図2を参照しつつ説明する。なお、図2中に表されたバリア層3、7は、バリア性を向上させる場合に好ましく設けられる。

【0028】

(可撓性基材)

可撓性基材2は、本発明に係る製造方法において、上述した剛性平板11に仮止めされ脱着されるものであり、製造後の発光表示パネルにおいては観察者側の表面に設けられるものである。そのため、この可撓性基材2は、仮止め及び脱着され易いことが必要であると共に、EL層5が発光することにより表示する文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターン（以下、「文字等」という。）を観察者が容易に視認することができる程度の透明性を有していることが必要である。

【0029】

可撓性基材2としては、フィルム状の樹脂製基材、または、厚さ100 μ m程度またはそれ以下の薄板ガラスに保護プラスチック板若しくは保護プラスチック層を設けたものが用いられる。こうした基材は、可撓性に優れ、丸めたり曲げたりすることができるので、多様な対象物に装着又は設置できる発光表示パネル用の基材として好ましく用いられる。

【0030】

可撓性基材2を形成する樹脂材料としては、形成後の状態で発光表示パネル用基材として十分な可撓性を有するものであれば特に限定されないが、具体的には、フッ素系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニル、ポリスチレン、ABS樹脂、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエステル、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル、ポリスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリイミド、ポリフェニレ

ンスルフィド、液晶性ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリオキシメチレン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアクリレート、アクリロニトリル、スチレン樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン、シリコン樹脂、非晶質ポリオレフィン等が挙げられる。この他の樹脂材料であっても、発光表示パネル用として使用できる条件を満たす高分子材料であれば使用可能であり、また上記した樹脂の出発原料であるモノマーを2種類以上用いて共重合させて得られる共重合体であってもよい。

【0031】

これらの樹脂製基材のうち、耐溶媒性と耐熱性のよいもの、また、その用途にもよるが水蒸気や酸素等のガスバリアー性のよいものであればより好ましい。ガスバリアー性のよい樹脂材料を使用する場合には後述するバリア層3を省略することもできるが、発光表示パネルにおいては、バリア層3を形成した可撓性基材2を用いることが好ましい。可撓性基材2は、厚さ50～400 μm のフィルム状基材となるように押出し成形等により製造される。

【0032】

また、厚さ100 μm 程度またはそれ以下の薄板ガラスに保護プラスチック板若しくは保護プラスチック層を設けたものは、可撓性に優れ、丸めたり曲げたりすることができるので、可撓性基材2として好ましく用いられる。このとき、保護プラスチック板若しくは保護プラスチック層にガスバリアー性のよいものを用いることがより好ましい。

【0033】

可撓性基材2の厚さを上記範囲内とすることにより、発光表示パネルに好ましいフレキシビリティを付与できる。得られた発光表示パネルを複雑な形状に設置する場合や携帯機器の表示装置として用いる場合においては、発光表示パネルの厚さを100 μm ～300 μm と薄くすることができるので、丸めたり曲げたりする広告用の発光表示パネル特有の薄さを実現できる。

【0034】

(バリア層)

バリア層 3 は、発光表示パネルにおいて必須の層ではなく、上述した剛性平板 11 に仮止めした可撓性基材 2 上で成膜することも任意である。しかし、上述した可撓性基材 2 と第 1 電極 4 との間に好ましく形成される層であり、有機 EL 層 5 の寿命や発光性能に悪影響を及ぼす湿気（水蒸気）や酸素を遮断するよう作用する。このバリア層 3 においても、上述の可撓性基材 2 と同様に、透明性を有していることが必要である。

【0035】

バリア層 3 としては、無機酸化物の薄膜が好ましく適用される。無機酸化物としては、例えば、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化イットリウム、酸化ゲルマニウム、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ホウ素、酸化ストロンチウム、酸化バリウム、酸化鉛、酸化ジルコニウム、酸化ナトリウム、酸化リチウム又は酸化カリウム等が挙げられ、これらの 1 種又は 2 種以上を用いることができる。中でも、酸化ケイ素、酸化アルミニウム又は酸化チタンが好ましく使用される。また、無機酸化物以外のものとしては、窒化ケイ素を挙げることができる。発光表示パネルに設けられるバリア層 3 の厚は、0.01～0.5 μm であることが好ましい。

【0036】

バリア層 3 は、上述した可撓性基材 2 と第 1 電極 4 との間、例えば可撓性基材 2 上にスパッタリング法等の物理蒸着法により形成される。バリア層 3 の成膜装置としては、上述したフィルム状の可撓性基材 2 をロール・トゥ・ロールで搬送しながら物理蒸着できる蒸着装置が用いられる。

【0037】

(第 1 電極、第 2 電極)

第 1 電極 4 と第 2 電極 6 は、後述する EL 層 5 に電場を与えるために設けられる必須の層であるが、上述した剛性平板 11 に仮止めした可撓性基材 2 上で成膜することは任意である。製造された発光表示パネルにおいては、EL 層 5 から見て可撓性基材 2 側に設けられる電極を第 1 電極 4 とし、可撓性封止基材 8 側に設けられる電極を第 2 電極 6 としている。透明性については、上述の可撓性基材 2

やバリア層 3 と同様、少なくとも観察者側の第 1 電極 4 が透明性を有していることが必要である。一方、第 2 電極 6 については、必ずしも透明である必要はないが、図 2 の観察者側とは反対側の背面からも文字等を表示したい場合には、第 2 電極 6 も透明である必要がある。

【0038】

第 1 電極 4 としては、例えば、酸化インジウム錫 (ITO)、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛 (IZO)、金又はポリアニリン等の薄膜電極材料を挙げることができる。中でも、透明酸化物である酸化インジウム錫 (ITO) と酸化インジウム亜鉛 (IZO) が好ましく用いられる。

【0039】

第 2 電極 6 としては、上述した酸化インジウム錫 (ITO)、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛 (IZO)、金又はポリアニリン等からなる透明電極材料の他、マグネシウム合金 (MgAg 等)、アルミニウム合金 (AlLi、AlCa、AlMg 等) 又は金属カルシウム等を挙げることができる。

【0040】

なお、第 1 電極 4 と第 2 電極 6 は、何れが陽極であっても陰極であってもよいが、何れかを陽極とする場合には、正孔を注入し易いように仕事関数の大きい導電性材料 (例えば、酸化インジウム錫 (ITO)) で形成することが好ましく、陰極とする場合には、電子を注入し易いように仕事関数の小さい導電性材料 (例えば金属カルシウム) で形成することが好ましい。

【0041】

第 1 電極 4 と第 2 電極 6 の厚さは、何れも 50～200 nm であることが好ましく、通常、スパッタリング法や真空蒸着法により、EL 層に隣接するように設けられる。なお、可撓性基材 2 及び可撓性封止基材 8 にバリア層 3、7 がそれぞれ設けられている場合には、そのバリア層と EL 層の間に設けられる。

【0042】

第 1 電極 4 と第 2 電極 6 は、全面に形成されていても、EL 層 5 が形成される位置に対応するようにパターン状に形成されていてもよい。パターン状の電極は、全面に形成した後、感光性レジストを用いてエッチングすることにより形成さ

れる。

・【0043】

(EL層)

EL層5は、発光表示パネルにおける必須の層であり、上述した剛性平板11に仮止めした可撓性基材2上で成膜される層である。

【0044】

EL層の構成については図示しないが、一般的な種々の構成が挙げられる。例えば、(a)有機発光体(有機蛍光発光体ともいう。)を専ら含む有機発光体層がEL層として電極間に形成されているもの、(b)有機発光体層の陽極側に正孔輸送材料からなる正孔輸送層が形成され、有機発光体層の陰極側に電子輸送材料からなる電子輸送層が形成されたもの、(c)正孔輸送層の性質を兼ね備えた有機発光体層が形成され、その有機発光体層の陰極側に電子輸送層が形成されたもの、(d)電子輸送層の性質を兼ね備えた有機発光体層が形成され、その有機発光体層の陽極側に正孔輸送層が形成されたもの、等を例示できる。

【0045】

また、EL層は、正孔輸送材料と有機発光体の両方を少なくとも混合して形成された正孔輸送材料／有機発光体の混合層と、電子輸送層との積層構造であってもよく、また、有機発光体と電子輸送材料の両方を少なくとも混合して形成された有機発光体／電子輸送材料の混合層と、正孔輸送層との積層構造であってもよい。さらに、EL層5、正孔輸送材料、有機発光体及び電子輸送材料の三者が少なくとも混合された混合層からなってもよい。

【0046】

有機発光体を含有する有機発光体層には、有機EL層として一般に使用されているアゾ系化合物が使用されるが、他の有機発光体を加えたアゾ系化合物を用いてもよい。そうした他の有機発光体としては、ピレン、アントラセン、ナフタセン、フェナントレン、コロネン、クリセン、フルオレン、ペリレン、ペリノン、ジフェニルブタジエン、クマリン、スチリル、ピラジン、アミノキノリン、イミン、ジフェニルエチレン、メロシアニン、キナクリドン若しくはルブレン、又はこれらの誘導体等、有機発光体として通常使用されるものを挙げることができる。

。有機発光体層は、こうした化合物を含有した有機発光体層形成用塗液を用いて形成される。

【0047】

正孔輸送材料としては、フタロシアニン、ナフトロシアニン、ポリフィリン、オキサジアゾール、トリフェニルアミン、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、ピラゾリン、テトラヒドロイミダゾール、ヒドラゾン、スチルベン若しくはブタジエン、又はこれらの誘導体等、正孔輸送材料として通常使用されるものを用いることができる。また、正孔輸送層形成用組成物として市販されている、例えばポリ(3,4)エチレンジオキシチオフエン／ポリスチレンスルホネート(略称PEDOT/PSS、バイエル社製、商品名; Baytron PAI 4083、水溶液として市販。)等も正孔輸送材料として使用することができる。正孔輸送層は、こうした化合物を含有した正孔輸送層形成用塗液を用いて形成される。

【0048】

電子輸送材料としては、アントラキノジメタン、フルオレニリデンメタン、トラシアノエチレン、フルオレノン、ジフェノキノンオキサジアゾール、アントロン、チオピランジオキシド、ジフェノキノン、ベンゾキノン、マロノニトリル、ニジトロベンゼン、ニトロアントラキノン、無水マレイン酸若しくはペリレンテトラカルボン酸、又はこれらの誘導体等、電子輸送材料として通常使用されるものを用いることができる。電子輸送層は、こうした化合物を含有した電子輸送層形成用塗液を用いて形成される。

【0049】

EL層の形成は、上述したような各種の積層態様に応じて、有機発光体層形成用塗液、正孔輸送層形成用塗液及び電子輸送層形成用塗液を隔壁により区分けされた所定の位置に注入して行われる。注入手段としては、デイスペンサを用いて滴下するデイスペンサ法、インクジェット法、スピンコーティング法、印刷法等を挙げることができる。特に、インクジェット印刷法で塗り分け印刷する方法は、基材に接触することなく塗布できるので基材にダメージを与えないこと、および、版が必要なく自由度が高いことから好ましく適用される。これらの印刷法で

EL層を形成することにより、より生産性を向上させることができる。注入された各塗液は、通常的手段に従い、真空熱処理等の加熱処理が施される。上述した各積層態様からなるEL層の厚さとしては、 $0.1 \sim 2.5 \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

【0050】

特に、本発明に係る製造方法においては、可撓性基材2と剛性平板11とを仮止めした状態でEL層が成膜されるので、EL層5の厚さのバラツキを剛性平板と同等の範囲とすることができ、発光効率ムラを低減することができる。

【0051】

なお、隔壁（図示しない）は、発光表示パネルの平面上に発光色毎に区分けする領域を形成するものである。隔壁で区分けされた領域には、EL層の構成態様に応じて、正孔輸送層形成用塗液、有機発光体層形成用塗液、電子輸送層形成用塗液等が注入される。隔壁材料としては、従来より隔壁材料として使用されている各種の材料、例えば、感光性樹脂、活性エネルギー線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂等を用いることができる。隔壁の形成手段としては、採用される隔壁材料に適した手段で形成でき、例えば、厚膜印刷法を用いたり、感光性レジストを用いたパターンニングにより形成することができる。

【0052】

（封止剤）

封止剤10は、上述した可撓性封止材のことであり、通常使用されている各種のものを使用できるが、エポキシ樹脂系の熱硬化型接着剤やアクリル樹脂系のUV硬化型接着剤を好ましく使用できる。

【0053】

封止剤は、有機EL素子20上の全面に直接塗布して形成しても、可撓性封止基材8上に塗布形成した後に、その封止剤面を有機EL素子20上に貼り合わせるようにして形成してもよい。封止剤は、空隙を埋めることができる範囲内でできるだけ薄く形成されることが好ましく、その厚さ等は適宜調整される。硬化手段は熱硬化型であるかUV硬化型であるかにより異なり、それぞれの硬化条件に基づいて硬化させることができる。

【0054】

この封止剤 10 は、EL 素子全面に設けることが好ましい。封止剤を全面に形成して得られた発光表示パネルは、その内部に空隙が存在していないので、丸めたり曲げたりした場合であっても不要な歪みや張力の発生を防ぐことができ、EL 素子内部の異常接触等の問題を抑制することができる。

【0055】

(バリア層)

このバリア層 7 は、上述した剛性平板 11 に仮止めした可撓性基材 2 上で成膜することは任意であり、さらに必須の層でもないが、図 1、2 に示すように、可撓性封止基材 8 側に好ましく設けられる層である。このバリア層 7 は、可撓性封止基材 8 と第 2 電極 6 との間、より具体的には、可撓性封止基材 8 と前述した封止剤 10 との間に形成され、上述したバリア層 3 と同じ作用効果を発揮する。また、使用する材料についても特に限定されないが、上述のバリア層 3 と同じものを好ましく用いることができる。

【0056】

バリア層 7 は、後述する可撓性封止基材 8 上に、反応性スパッタリング法や真空蒸着法等の物理蒸着法により形成される。

【0057】

(可撓性封止基材)

可撓性封止基材 8 は、上述した可撓性封止材のことであり、図 2 に示すように、観察者側とは反対側の最表面に設けられるものである。発光表示パネルが片面側のみから観察される場合には可撓性封止基材 8 に透明性は要求されないが、両面側から観察されるような場合には可撓性封止基材 8 が透明性を有していることが好ましい。透明な可撓性封止基材 8 とすることにより、背面側からも文字等を観察者が容易に視認することができる。また、その際は、図 2 に示す観察者側が透明性を有しておらず、反対側を観察者側とすることもできる。

【0058】

可撓性封止基材 8 としては、フィルム状の樹脂製基材が用いられる。フィルム状の樹脂製基材は、可撓性に優れ、丸めたり曲げたりすることができるので、多

様な対象物に装着又は設置できる発光表示パネル用の基材として好ましく用いられる。その形成材料及び形成方法については、上述した可撓性基材 2 と同じなので、ここでは省略する。なお、可撓性封止基材 8 の厚さについても、上述の可撓性基材 2 と同様、 $50 \sim 400 \mu\text{m}$ であることが好ましく、発光表示パネルに好ましいフレキシビリティを付与できる。

【0059】

(発光表示パネル)

以上、本発明に係る製造方法により得られる発光表示パネルについての基本的な積層構造について説明したが、発光表示パネルの特性を損なわない範囲であれば、上述した層以外の機能層が設けられていても構わない。そうした機能層としては、両極間に印加された電圧を遮断して特定の非発光領域を構成する絶縁層が挙げられる。なお、得られた発光表示パネルは、全体の厚さが $800 \mu\text{m}$ 以下 $50 \mu\text{m}$ 以上となるように、上述した基材の厚さや層の厚さが調整されていることが好ましい。そうした範囲内の厚さを有する発光表示パネルは、フレキシブルで、丸めたり曲げたりすることができ、電飾パネルとして視聴する場合には、複雑な形状に設置等することもできる。

【0060】

また、発光表示パネルの製造工程において、各層を湿式法で形成することにより、連続製造が可能になるので、市場に受け入れられやすい価格設定で市場供給可能な発光表示パネルを提供できる。例えば、①連続蒸着法でバリア層 3、7 を形成した可撓性基材 2 と可撓性封止基材 8 を予め準備しておき、②その可撓性基材 2 のバリア層 3 側に第 1 電極 4 をスパッタリング法で形成し、③その第 1 電極 4 上に EL 層 5 を印刷法で形成し、④その EL 層 5 上に第 2 電極 6 を真空蒸着法で形成し、⑤その第 2 電極 6 上に封止剤 10 を塗布形成し、⑥その封止剤 10 上にバリア層 7 を備えた可撓性封止基材 8 を設ける。こうした湿式法を多くの工程で採用することにより、生産性に優れたロール・トゥ・ロール連続製造法で発光表示パネルを製造できる。

【0061】

【実施例】

以下、本発明の発光表示パネルの製造方法について具体的な実施例を挙げて説明する。

【0062】

(実施例1)

ポリエーテルスルホン樹脂を押出し成形してなる厚さ $100\mu\text{m}$ の可撓性基材2上に、反応性スパッタリング装置でSiONからなる厚さ $0.1\mu\text{m}$ のバリア層3を形成した。その可撓性基材2のバリア層3側にITOからなる厚さ $0.1\mu\text{m}$ の透明電極をスパッタリング法により陽極として形成した。

【0063】

剛性平板11として、表面の平滑特性が 1nm 以下のガラス基板を用い、そのガラス基板表面と可撓性基材2の下面（バリア層や電極が成膜されていない側の面）との貼り合わせを行った。貼り合わせは、密着固定手段により行った。具体的には、ゴムの硬さ（JIS-A）が20目盛、厚さが $600\mu\text{m}$ のシリコーンゴムを用いた。そのときの粘着力は 100gf （ 0.98N ）／インチであった。

【0064】

貼り合わせた可撓性基材2に透明電極のパターニング、絶縁層のパターニングをフォトリソ工程にて行った。絶縁パターンが形成された陽極上に、正孔輸送材料及び有機発光材料からなる厚さ $1.5\mu\text{m}$ のEL層5を印刷法で形成した。EL層5を成膜した後、ガラス基板である剛性平板11の表面と可撓性基材2の下面とを脱着させた。そのEL層5上に、銀からなる厚さ $0.5\mu\text{m}$ の金属電極を蒸着法により陰極として形成した。その陰極上に、2液硬化型エポキシ系接着剤からなる封止剤を厚さ $50\mu\text{m}$ 程度となるようにスクリーン印刷法で形成した。その封止剤上に、バリア層を備えた可撓性封止基材を設けた。なお、バリア層を備えた可撓性封止基材は、予めポリエーテルスルホン樹脂を押出し成形してなる厚さ $100\mu\text{m}$ の可撓性封止基材上に、連続蒸着装置でSiONからなる厚さ $0.1\mu\text{m}$ のバリア層を形成したものをを用いた。

【0065】

こうした湿式法を多くの工程で採用した製造方法により、発光表示パネルを製

造した。なお、発光表示パネルのトータルの厚さを $250\mu\text{m}$ とした。

【0066】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の発光表示パネルの製造方法によれば、可撓性基板上に形成される各層の厚さに顕著なバラツキを生じさせないので、発光強度ムラのない発光表示パネルを提供できる。特に、EL層の厚さを、発光効率ムラを低減させる範囲に制御できるので、表示性能に優れた発光表示パネルを製造できる。また、既存のガラス基板装置をそのまま流用することができるので、製造上極めて有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の発光表示パネルの製造方法の一部分の例を示す工程図である。

【図2】

本発明の発光表示パネルの製造方法により製造される発光表示パネルの一例を示す断面構成図である。

【図3】

可撓性基材と剛性平板とを治具で仮止めした一例を示す断面形態図である。

【符号の説明】

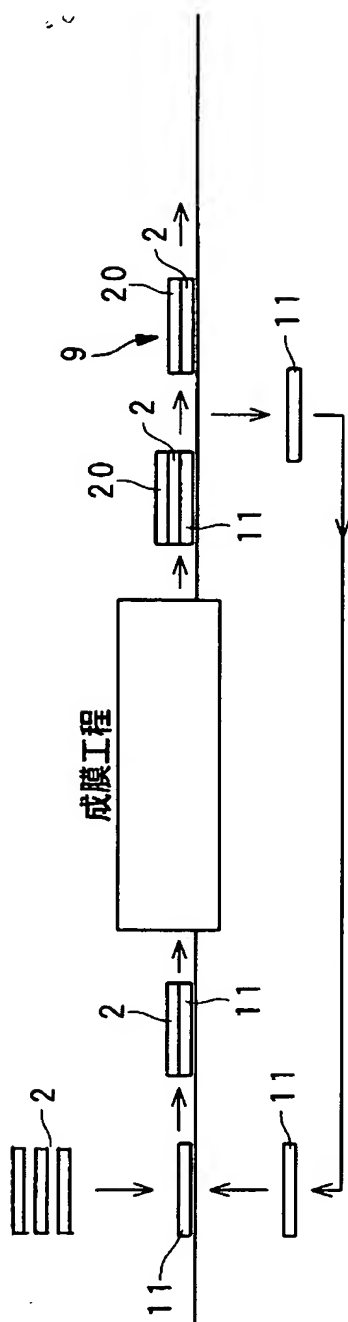
- 1 積層体
- 2 可撓性基材
- 3、7 バリア層
- 4 第1電極
- 5 EL層
- 6 第2電極
- 8 可撓性封止基材
- 9 発光表示パネル
- 10 封止剤
- 11 剛性平板
- 20 有機EL素子

3 0 固定治具

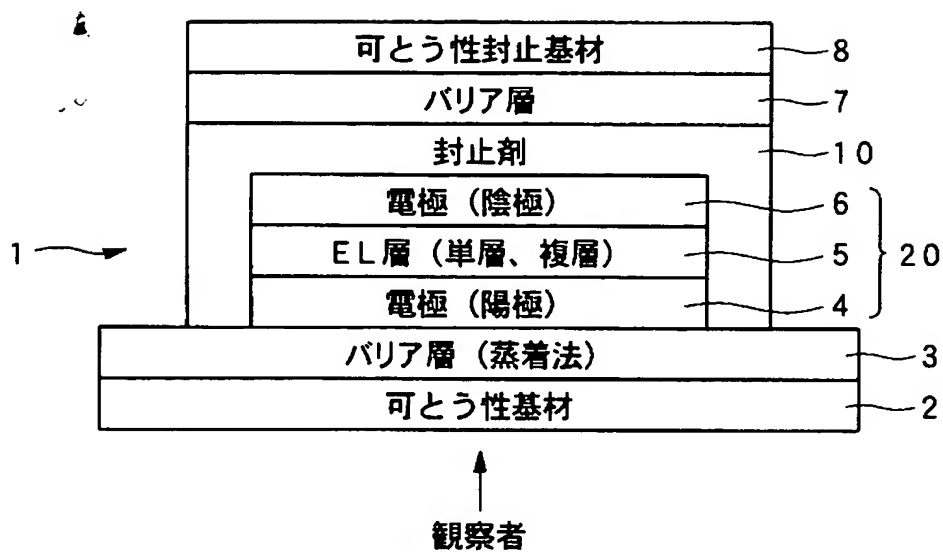
3 1 ネジ

【書類名】 図面

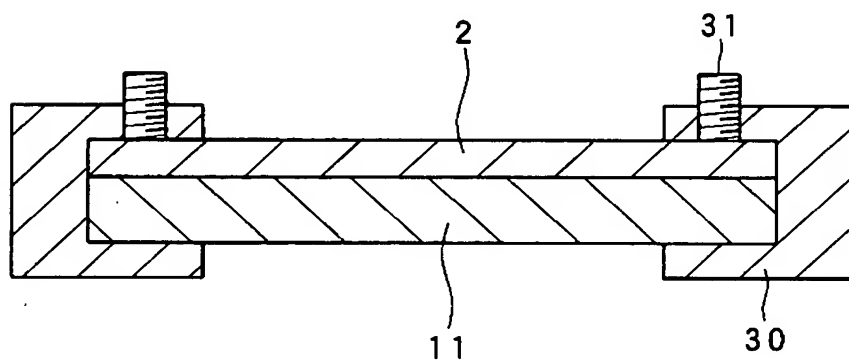
【图 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可撓性基材上に直接各層を形成した場合であっても、各層の厚さに顕著なバラツキを生じさせない発光表示パネルの製造方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも可撓性基材 2、第 1 電極、EL 層、第 2 電極及び可撓性封止基材がこの順で積層された積層体を有する発光表示パネル 9 の製造方法であって、その可撓性基材 2 を剛性平板 11 上に仮止めした後に、発光表示パネル 9 の製造工程に供給することにより、上記課題を解決する。このとき、可撓性基材 2 と剛性平板 11 との仮止めが、脱着可能な密着固定、接着固定、粘着固定、治具固定及び真空固定から選ばれる 1 又は 2 以上の手段により行われることが好ましい。

【選択図】 図 1

特願 2002-270613

出願人履歴情報

識別番号

[000002897]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

氏 名

大日本印刷株式会社